
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
2012/2013 Academic Session

June 2013

EBB 212/4 – Raw Materials & Structural Ceramics *[Bahan Mentah & Seramik Struktur]*

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains SEVEN printed pages before you begin the examination.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]

This paper consists of SEVEN questions. THREE questions in PART A, TWO questions in PART B and TWO questions in PART C.

[Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan. TIGA soalan di BAHAGIAN A, DUA soalan di BAHAGIAN B dan DUA soalan di BAHAGIAN C.]

Instruction: Answer FIVE questions. Answer ONE question from PART A, ONE question from PART B, ONE question from PART C and TWO questions from any parts. If a candidate answers more than five questions only the first five questions answered in the answer script would be examined.

[Arahan: Jawab LIMA soalan. Jawab SATU soalan dari BAHAGIAN A, SATU soalan dari BAHAGIAN B, SATU soalan dari BAHAGIAN C dan DUA soalan dari mana-mana bahagian. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.]

The answers to all questions must start on a new page.

[Mulakan jawapan anda untuk semua soalan pada muka surat yang baru.]

You may answer a question either in Bahasa Malaysia or in English.

[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunapakai.]

PART A / BAHAGIAN A

1. [a] Explain the formation of primary clay and secondary clay, giving examples to each type of clays.

Terangkan pembentukan tanahliat primer dan sekunder dengan memberikan contoh setiap jenis tanahliat.

(30 marks/markah)

- [b] Differentiate the characteristics and properties of the two types of clays.

Bezakan ciri dan sifat kedua-dua jenis tanahliat tersebut.

(30 marks/markah)

- [c] Name two fluxing raw materials. Explain the mechanism in which the flux materials function in conventional ceramic bodies.

Namakan dua bahan mentah fluks. Terangkan mekanisme fungsi fluks dalam jasad seramik konvensional

(40 marks/markah)

2. [a] It is reported that quartz reduces shrinkage and affect strength of ceramic bodies. Discuss this statement.

Write the transformation of quartz when heat is applied.

Dilaporkan bahawa kuarza mengurangkan pengecutan dan memberi kesan kepada kekuatan jasad seramik. Bincangkan kenyataan ini.

Tuliskan transformasi kuarza apabila dikenakan haba.

(40 marks/markah)

- [b] Write short notes on:

- (i) Aggregate in concrete
- (ii) Retarding admixtures in concrete
- (iii) Alkali-aggregate reaction in concrete
- (iv) Fast setting cement

Tulis nota ringkas:

- (i) Agregat dalam konkrit
- (ii) Bahan perencat dalam konkrit
- (iii) Tindakbalas alkali-agregat dalam konkrit
- (iv) Simen set pantas

(60 marks/markah)

3. [a] You are given the following chemical analysis:

Anda diberikan analisis kimia berikut:

Elemental Oxide <i>Unsur Oksida</i>	wt % <i>berat %</i>
SiO ₂	21.5
Al ₂ O ₃	6.10
Fe ₂ O ₃	2.73
TiO ₂	0.21
MgO	1.88
CaO	63.20
Na ₂ O	0.34
K ₂ O	0.5
SO ₃	1.84
Loss on Ignition / <i>Kehilangan semasa bakaran</i>	1.32
Insoluble / <i>Unsur taklarut</i>	0.24
Total / <i>Jumlah</i>	99.96

Use Bogue equation to determine the various phases formed in the cement. If the MgO content is increased to 8%, what would be the quality of the cement.

Guna persamaan Bogue untuk tentukan fasa-fasa terbentuk di dalam simen. Jika MgO ditingkatkan kepada 8%, apakah yang dijangkakan tentang kualiti simen tersebut.

(50 marks/markah)

- [b] Discuss in detail the hydration of Portland cement and its influence on the properties formed.

Bincangkan dengan teliti penghidratan simen Portland serta kesan penghidratan terhadap sifat-sifatnya.

(50 marks/markah)

PART B / BAHAGIAN B

4. Hydrothermal and emulsion are two synthesis methods that can be utilized to produce ceramic powder. Describe the following:

Hidroterma dan emulsi adalah dua (2) kaedah yang boleh digunakan untuk menghasilkan serbuk seramik. Huraikan yang berikut:

- (a) The concept of hydrothermal method.

Konsep yang digunakan dalam kaedah hidroterma.

(20 marks/markah)

- (b) Advantages and disadvantages of hydrothermal method.

Kelebihan dan kekurangan kaedah hidroterma.

(20 marks/markah)

- (c) Steps involved in emulsion method (using an appropriate flowchart).

Langkah-langkah yang terlibat dalam kaedah emulsi (menggunakan carta alir yang sesuai).

(30 marks/markah)

- (d) The common failures that may occur in emulsion method (using a suitable schematic diagram).

Kegagalan yang boleh terjadi dalam kaedah emulsi (menggunakan rajah skematik yang sesuai).

(30 marks/markah)

5. [a] Magnesia (MgO) is used mainly as refractory materials in furnace linings for production of iron, steel, nonferrous metals, glass and cement. It can be divided into different types. Choose one (1) type and describe its production method and properties.

Magnesia (MgO) telah digunakan terutamanya sebagai bahan refraktori dalam pelapik relau bagi penghasilan besi, keluli, logam bukan-ferus, kaca dan simen. Ia boleh dibahagikan kepada beberapa jenis yang berbeza. Pilih satu (1) jenis dan huraikan kaedah penghasilan serta sifat-sifatnya.

(50 marks/markah)

- [b] One of major non-oxide ceramic material is silicon nitride (Si_3N_4) which are produced using various methods. Describe its production using silica reduction method.

Salah satu bahan seramik bukan-oksida yang utama ialah silikon nitrida (Si_3N_4) yang boleh dihasilkan melalui pelbagai kaedah. Huraikan penghasilannya yang menggunakan kaedah penurunan silika.

(30 marks/markah)

- [c] According to three main category used to synthesize ceramic powders, silica reduction method falls under which category? Identify and explain.

Berdasarkan kepada tiga kategori utama yang digunakan untuk sintesis serbuk seramik, kaedah penurunan silika terletak di bawah kategori mana? Tentukan dan huraikan.

(20 marks/markah)

PART C / BAHAGIAN C

6. [a] Sketch and describe the phenomena that occurs in milling process.

Lakar dan bincangkan fenomena yang berlaku dalam proses pengisaran.

(30 marks/markah)

- [b] What do we need to consider in selecting the raw materials for ceramic processing?

Apakah yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan bahan mentah bagi pemprosesan bahan seramik?

(30 marks/markah)

- [c] Discuss about milling media, in term of its types, shapes and sizes.

Bincangkan tentang media pengisaran, dari segi jenis, bentuk dan saiznya.

(40 marks/markah)

7. [a] How the volume of pores in ceramic materials will affect the application? Discuss your answer with the example of applications that need pores properties.

Bagaimana isipadu liang dalam bahan seramik akan mempengaruhi kegunaannya? Bincangkan jawapan anda dengan contoh kegunaan yang memerlukan sifat keliangan.

(50 marks/markah)

- [b] The texture for facing brick is produced during the shaping step in manufacturing process. Explain the formation this texture.

Tekstur bagi bata permukaan dihasilkan semasa peringkat pembentukan dalam proses pembuatan. Terangkan bagaimana untuk menghasilkan tekstur ini.

(50 marks/markah)